



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : YANG
Application No. : 10/716,624
Filed : November 20, 2003
Title : LIGHT-EMITTING DIODE ENCAPSULATION
MATERIAL AND MANUFACTURING PROCESS
Group Art Unit : 2836
Examiner : T. Dickey
Docket No. : BHT/3126-225

MAIL STOP AMENDMENT

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Sir:

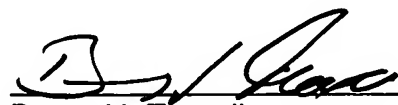
Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant hereby claims priority from Taiwan Patent Application No. 092123504, filed on August 26, 2003. A certified copy of this application is enclosed.

Acknowledgment of the receipt of the claim to priority, along with the certified copy of the priority document is respectfully requested.

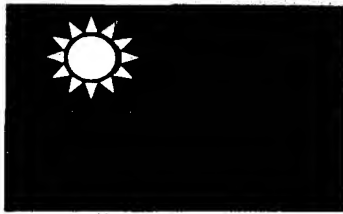
Respectfully submitted,

Date: December 8, 2004

By:


Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as/originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 08 月 26 日
Application Date

申請案號：092123504
Application No.

申請人：楊永樹
Applicant(s)

10/716.624

Filed: 11-20-03

Dkt. 3126-225

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 12 月 5 日
Issue Date

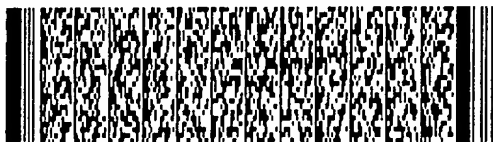
發文字號：09221235280
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	發光二極體封裝材料及製程
	英 文	
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中 文)	1. 楊永樹
	姓 名 (英 文)	1. Yung-Shu YANG
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 臺北市士林區中山北路六段441巷3號
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 楊永樹
	名稱或 姓 名 (英 文)	1. Yung-Shu YANG
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 臺北市士林區中山北路六段441巷3號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中 文)	1.
	代表人 (英 文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：發光二極體封裝材料及製程)

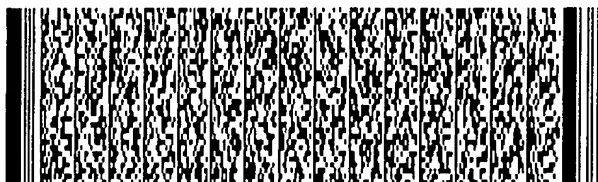
本發明係由至少包括有低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 的其中之一，以及光起始劑

(Photoinitiator) 所組成之感光型樹脂(photo-sensitive polymer)，在晶粒封膠後將之曝露於不含紅外線之可見光或紫外光的照射下，引發感光型樹脂之自由基聚合反應，而於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可迅速硬化，以提高生產效率。

五、(一)、本案代表圖為：第二圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

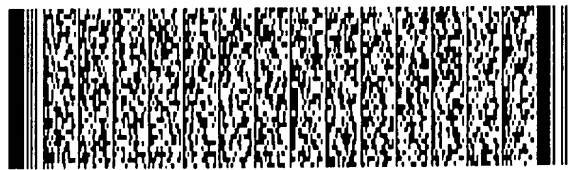
本發明主要是應用在發光二極體 (LED) 之封裝材料及其製程，能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可硬化，以提高生產效率。

【先前技術】

如第一圖所示，傳統發光二極體 (LED) 之製程概分為以下步驟：

- 1、固晶：將發光二極體晶粒置於預先沖壓製成之第一導線架上，使第一導線架承載著晶粒。
- 2、鐸線：透過一金屬導線將發光二極體晶粒與第二導線架相連導通，使第一、二導線架及發光二極體晶粒形成電器聯結之狀態。
- 3、封膠：注入流動性黏稠流體狀之環氧樹脂於模具後，再將發光二極體晶粒與第一、二導線架置於模具內。
- 4、烘烤：將封膠後的材料置於加熱爐中以高溫加熱烘烤，經3到8小時後，俟流動性黏稠流體狀高分子樹脂硬化以完成封裝。
- 5、切割、測試及包裝。

上述製程中，第三及第四步驟即為一般所稱之「封裝」步驟，其封裝材料「高分子樹脂」之主要成分為環氧樹脂 (Epoxy)。以環氧樹脂作為發光二極體之封裝材料，主要是因為環氧樹脂具有高透光度、高耐熱性、高熱



五、發明說明 (2)

傳導性、耐濕性及耐腐蝕性等特性，符合發光二極體在使用環境及功能上的需求。

使用在發光二極體裝材料的環氧樹脂，最普遍的是熱固性環氧樹脂，其硬化前為具有流動性黏稠流體或半膠化的膠體，在加入固化劑，並以高溫烘烤3到8小時後使之硬化，則形成交聯網目的固體。

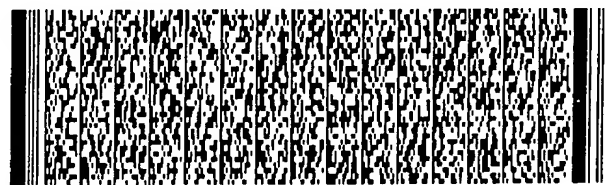
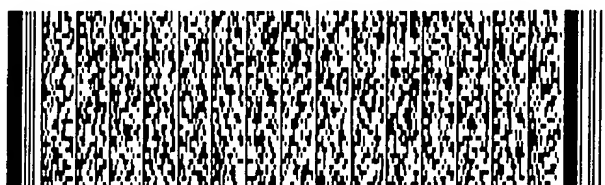
此外，由於環氧樹脂與晶粒的熱膨脹係數有極大的差異，而在環氧樹脂硬化及冷卻收縮過程，因熱膨脹的差異，可能在環氧樹脂與晶粒兩者間產生內應力，導致環氧樹脂龜裂、晶粒破裂、黏著分離或元件接著腳偏移或斷裂等。

由上述發光二極體之整體製造流程可知，其中對於環氧樹脂封膠及加熱烘烤的時間相當長，而且成分配方複雜，這也造成發光二極體在製造時的速度無法提高，使其生產效率不佳，實有改良之必要。

【本發明之內容】

具體言之，本發明係提供一種發光二極體封裝材料及製程，係由至少包括有低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 的其中之一，以及光起始劑

(Photoinitiator) 所組成之感光型樹脂，在晶粒封膠後將之曝露於不含紅外線之可見光或紫外光的照射下，引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可迅



五、發明說明 (3)

速硬化，以提高生產效率。

本發明之另一目的，係提供一種發光二極體之封裝材料及製程，係由至少包括有低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 其中之一所組成之感光型樹脂 (photo-sensitive polymer)，在晶粒封膠後將之以電子束 (Electron beam) 照射，利用電子撞擊該等混合材料之分子，進而引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可迅速硬化。

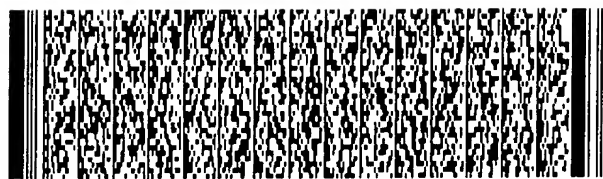
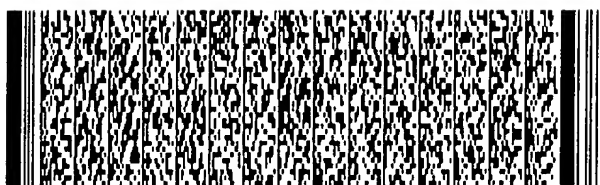
又，本發明於實施時，可在封裝材料中添加矽烷偶合劑 (Silane)，以增加材料之間的接合度；添加紫外線吸收劑 (UV Absorber)，以提高抗紫外光劣化；添加阻礙胺 (Hindered Amine Light Stabilizer) 以避免自由基破壞化學結構。

至於，本發明之具體實施例則可藉由以下實施方式之詳細說明而更深入了解：

【實施方式】

如第二圖所示，本發明「發光二極體封裝材料及製程」，其中發光二極體之整體製造過程概分為以下步驟：

1. 固晶：將發光二極體晶粒置於預先沖壓製成之第一導線架上，使第一導線架承載著晶粒。
2. 鉅線：透過一金屬導線將發光二極體晶粒與第二導線架相連導通，使第一、二導線架及發光二極體晶粒形



五、發明說明 (4)

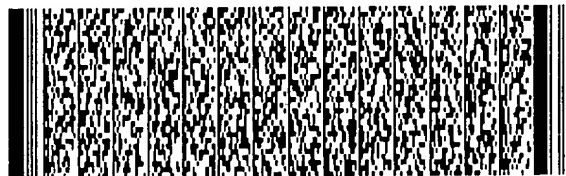
成電氣聯結之狀態。

3. 封膠：注入流體狀之感光型樹脂於模具後，再將發光二極體晶粒與第一、二導線架置於模具內。
4. 硬化：將封膠後之感光型樹脂曝露於可見光或紫外光下，令感光型樹脂迅速硬化。
5. 切割、測試及包裝。

上述製程中，固晶、鐳線、封膠、硬化以及切割、測試及包裝之流程概與先前技術雷同；而其中不同之處，即為本發明之特徵：

前述封膠之流體狀高分子樹脂，至少包括有由低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 的其中之一，以及光起始劑 (Photoinitiator) 所組成之感光型樹脂 (photo-sensitive polymer)，在封膠後將之曝露於不含紅外線之可見光或紫外光下約5到15秒，即可引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，藉此可以節省傳統發光二極體於封裝製程中3到8小時的加熱烘烤時間，以達到提高生產效率之功效。

本發明利用上述封裝材料及製程所完成之發光二極體成品，經本發明人將之與傳統製程所製造之發光二極體比較，如以下附表所示：



傳統熱硬化型 LED 與本發明之 LED 比較附表

	傳統熱硬化型 LED	本發明之 LED	本發明之優點
硬度 Hardness	高 High	非常高 Very High	對成分具有較佳之保護 Better Protection to Components
成形硬化時間 Curing time	3-8 hrs (小時)	5-15 seconds (秒)	硬化速度極快 Very high curing speed
可見光之透光度 Visible light transparency(%)	90-92	90-93	相同或更高 Same or Higher
成形硬化方式 Curing method	需加入硬化劑及混合後 加熱硬化 Mixed with hardener and cured by heat	不需混合硬化劑且可於 灌膠後照光硬化 No hardener needed and cured by light	減少流程及改良製程 可大幅度提高產能 Reduce production processes and increase productivity
黏度 (cps) Viscosity	黏度非常高而且灌膠時 間較長 Very High and More Difficult to Process (3000-7000 cps)	黏度低而且易於成型 Low viscosity Very Easy to Process (200-800 cps) 黏	灌膠時間短而且易於處理 Fast Filling Time and Easy Handling
耐紫外光變色 Resistance to UV degradation	中等到佳 Medium-Good	佳 Good	具有較佳之抗紫外光變色 Better UV resistance
電氣絕緣特性 Dielectric properties	中等 Medium	傑出 Excellent	絕緣性特性 Excellent dielectric properties

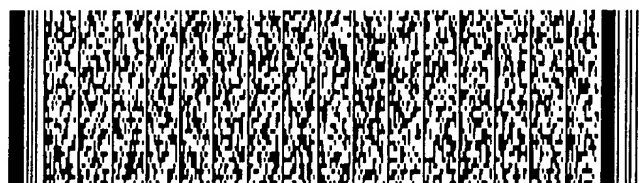


五、發明說明 (6)

由以上附表可知，本發明利用上述封裝材料及製程所完成之發光二極體成品無論在硬度、硬化速度，耐紫外光變色等特性，均遠優於傳統製程所製造之發光二極體。其中尤其重要的是，本發明製程中，封膠後之流體狀感光型樹脂(photo-sensitive polymer)僅須曝露於不含紅外線之可見光或紫外光下約5到15秒，即可室溫下快速硬化；而傳統製程於封膠後，需置於加熱爐中以高溫加熱烘烤3到8小時方能硬化。顯然，本發明將能有效的節省工時，提高生產效率。

如第三圖所示，本發明於實施時，亦可利用照射電子束的方式取代光起始劑材料以及曝露於可見光之製程；其製程係由至少包括有低聚合體(Oligomer)及反應性單體(Monomer)的其中之一所組成之感光型樹脂(photo-sensitive polymer)，在晶粒封膠後將之以電子束(Electron beam)照射，利用電子撞擊該等混合材料之分子，進而引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可迅速硬化。另，圖示中固晶、鐳線、封膠後硬化，以及切割、測試及包裝之流程概與先前技術雷同，在此不另贅述。

除此之外，本發明於實施時，可在封裝材料中添加0.1% ~ 20% 之矽烷偶合劑(Silane)，以增加材料之間的接合度；添加0.01% ~ 15% 之紫外線吸收劑(UV Absorber)，以吸收紫外光線來增加抗紫外光特性；添加



五、發明說明 (7)

0.01% ~ 20% 之阻礙胺 (Hindered Amine Light Stabilizer) 以避免自由基破壞化學結構。



圖式簡單說明

【簡單圖示說明】

第一圖係習知發光二極體之製造流程圖。

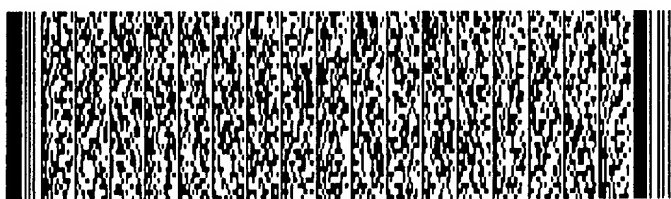
第二圖係本發明第一實施例之製造流程圖。

第三圖係本發明第二實施例之製造流程圖。



六、申請專利範圍

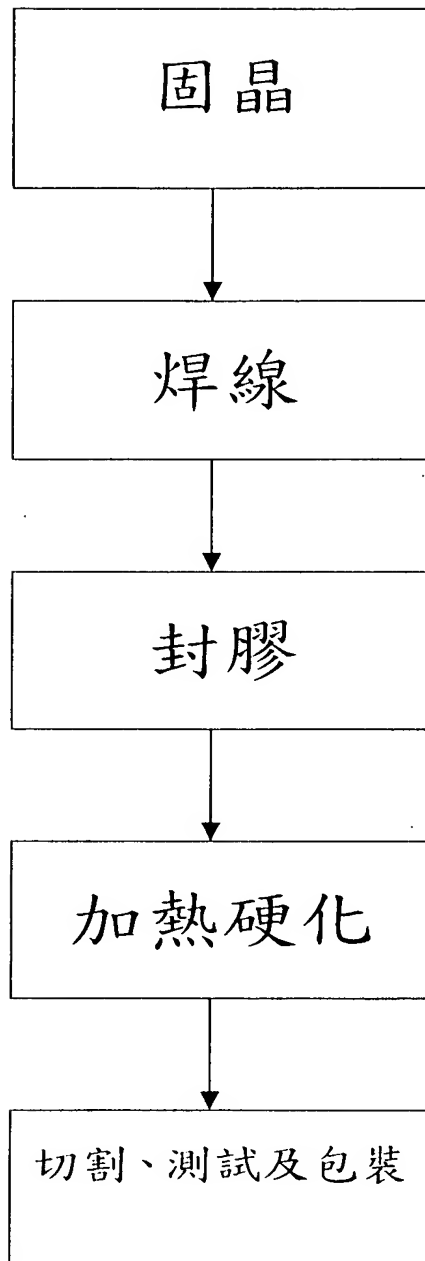
1. 一種「發光二極體封裝材料及製程」，係由至少包括有低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 的其中之一、以及光起始劑 (Photoinitiator) 所組成之感光型樹脂 (photo-sensitive polymer)，在晶粒封膠後將之曝露於不含紅外線之可見光的照射下，引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可迅速硬化，以提高生產效率。
2. 一種「發光二極體封裝材料及製程」，係由至少包括有低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 的其中之一所組成之感光型樹脂 (photo-sensitive polymer)，在晶粒封膠後將之以電子束 (Electron beam) 照射，利用電子撞擊該等混合材料之分子，進而引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須烘烤即可迅速硬化。
3. 一種「發光二極體封裝材料及製程」，係由至少包括有低聚合體 (Oligomer) 及反應性單體 (Monomer) 的其中之一、以及光起始劑 (Photoinitiator) 所組成之感光型樹脂 (photo-sensitive polymer)，在晶粒封膠後將之曝露於紫外光的照射下，引發液態感光型樹脂之自由基聚合反應，並於室溫下快速硬化，俾能使發光二極體於封裝製程中無須加熱烘烤即可迅速硬化，以提高生產效率。



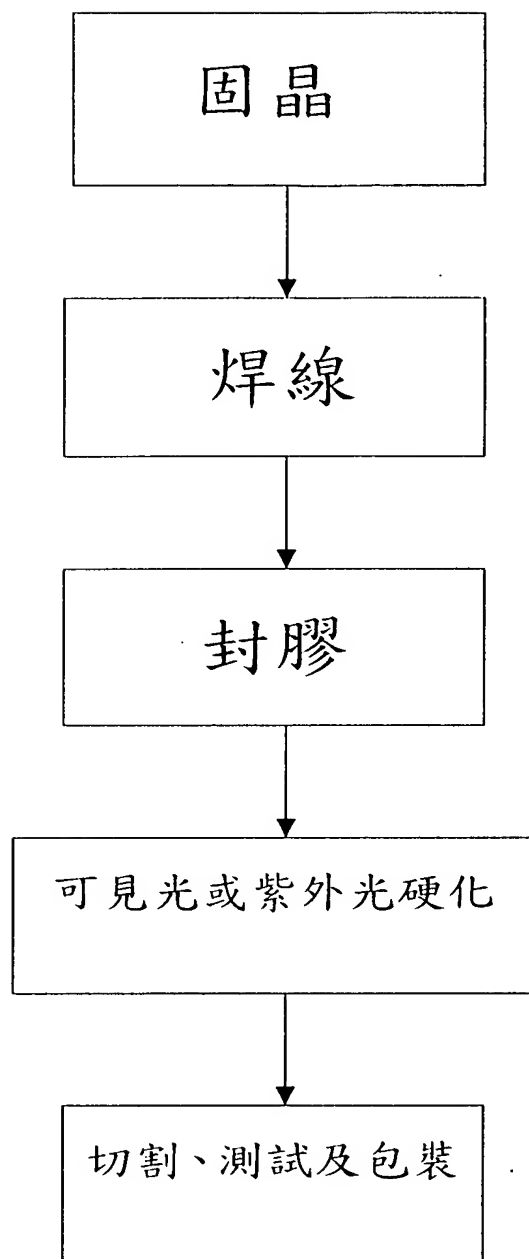
六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1至3項任一項所述之「發光二極體封裝材料及製程」，其封裝材料中進一步包括有0.1%~20%之矽烷偶合劑。
5. 如申請專利範圍第1至3項任一項所述之「發光二極體封裝材料及製程」，其封裝材料中進一步包括有0.01%~15%之紫外線吸收劑。
6. 如申請專利範圍第5項所述之「發光二極體封裝材料及製程」，其封裝材料中進一步包括有0.1%~20%之矽烷偶合劑。
7. 如申請專利範圍第1至3項任一項所述之「發光二極體封裝材料及製程」，其封裝材料中進一步包括有0.01%~20%之阻礙胺。
8. 如申請專利範圍第7項所述之「發光二極體封裝材料及製程」，其封裝材料中進一步包括有0.1%~20%之矽烷偶合劑。
9. 如申請專利範圍第1至3項任一項所述之「發光二極體封裝材料及製程」，其封裝材料中進一步包括有0.1%~20%之矽烷偶合劑、0.01%~15%之紫外線吸收劑及0.01%~20%之阻礙胺。

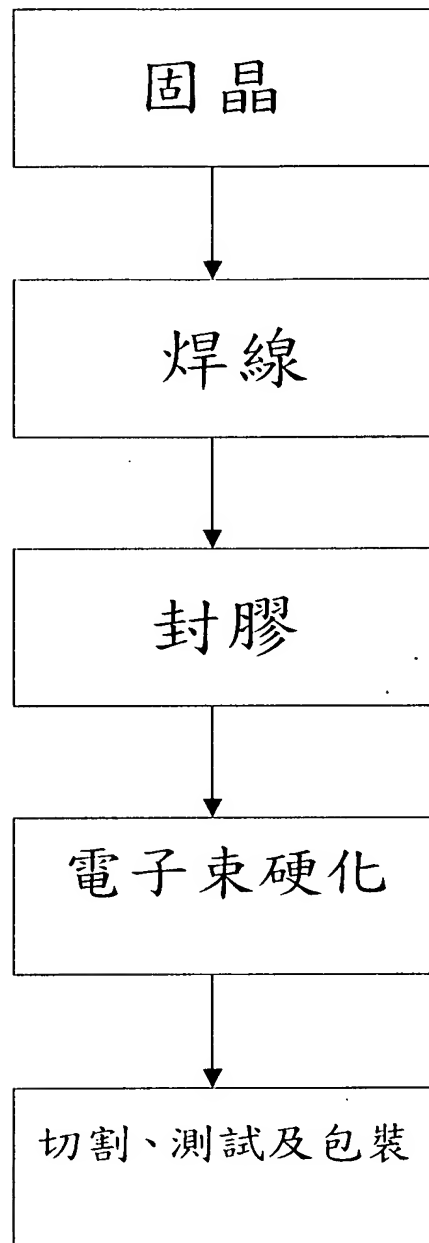




第一圖

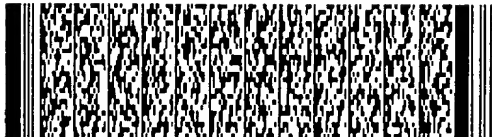


第 二 圖

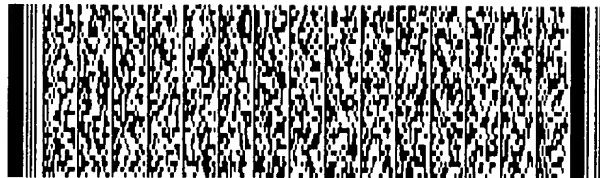


第三圖

第 1/13 頁



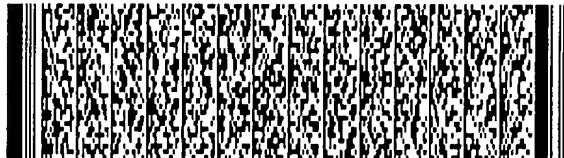
第 2/13 頁



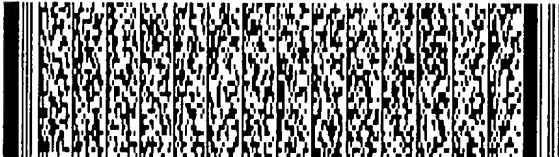
第 3/13 頁



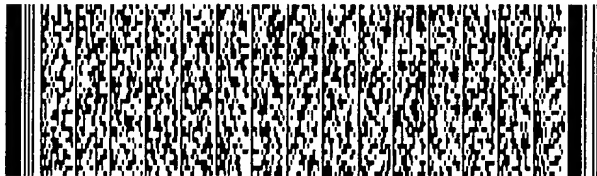
第 4/13 頁



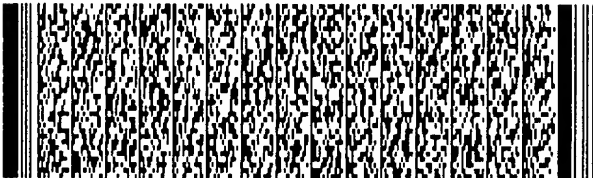
第 4/13 頁



第 5/13 頁



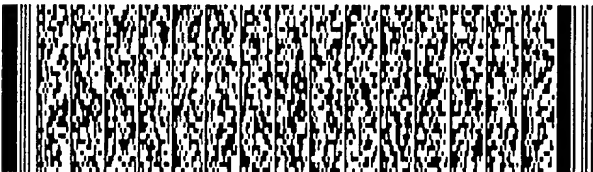
第 5/13 頁



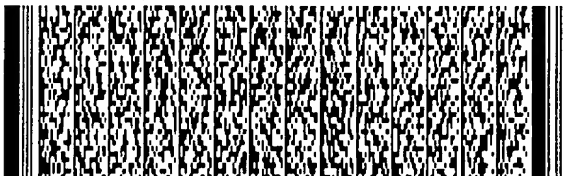
第 6/13 頁



第 6/13 頁



第 7/13 頁



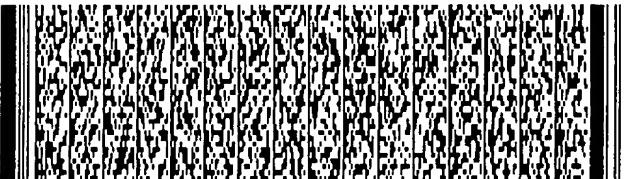
第 7/13 頁



第 8/13 頁



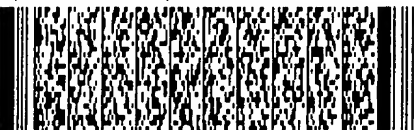
第 9/13 頁



第 9/13 頁



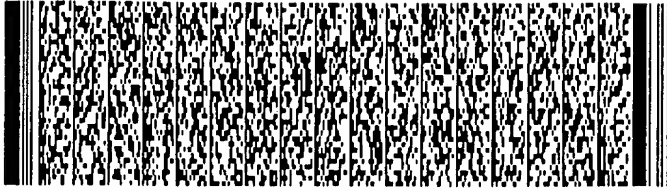
第 10/13 頁



第 11/13 頁



第 12/13 頁



第 13/13 頁

